

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Flexible insulating sleeving –

Part 3: Specifications for individual types of sleeving – Sheet 271: Heat-shrinkable elastomer sleeveings, flame retarded, fluid resistant, shrink ratio 2:1

Gaines isolantes souples –

Partie 3: Spécifications pour types particuliers de gaines – Feuille 271: Gaines thermorétractables en élastomère, retardées à la flamme, résistant aux fluides, rapport de rétreint 2:1



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2011 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00



IEC 60684-3-271

Edition 3.0 2011-06

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Flexible insulating sleeving –

Part 3: Specifications for individual types of sleeving – Sheet 271: Heat-shrinkable elastomer sleeveings, flame retarded, fluid resistant, shrink ratio 2:1

Gaines isolantes souples –

Partie 3: Spécifications pour types particuliers de gaines – Feuille 271: Gaines thermorétractables en élastomère, retardées à la flamme, résistant aux fluides, rapport de rétreint 2:1

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

M

ICS 29.035.20

ISBN 978-2-88912-547-0

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FLEXIBLE INSULATING SLEEVING –

**Part 3: Specifications for individual types of sleeving –
Sheet 271: Heat-shrinkable elastomer sleeveings, flame retarded,
fluid resistant, shrink ratio 2:1**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60684-3-271 has been prepared by IEC technical committee 15: Solid electrical insulating materials.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2004, and constitutes a technical revision. It includes the following significant technical change from the previous edition: the addition of a type of sleeving suitable for use at temperatures up to 150 °C.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
15C/627/FDIS	15C/639/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all the parts in the IEC 60684 series, under the general title *Flexible insulating sleeving*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

INTRODUCTION

This International Standard is part of a series which deals with flexible insulating sleeving for electrical purposes.

The series consists of three parts:

Part 1: Definitions and general requirements (IEC 60684-1)

Part 2: Methods of test (IEC 60684-2)

Part 3: Specifications for individual types of sleeving (IEC 60684-3)

This standard is one of the sheets comprising Part 3, as follows:

Sheet 271: Heat-shrinkable elastomer sleeveings, flame retarded, fluid resistant, shrink ratio 2:1.

FLEXIBLE INSULATING SLEEVING –

Part 3: Specifications for individual types of sleeving – Sheet 271: Heat-shrinkable elastomer sleeveings, flame retarded, fluid resistant, shrink ratio 2:1

1 Scope

This part of IEC 60684 gives the requirements for four types of heat-shrinkable, flame retarded, fluid resistant, elastomer sleeveings, nominal shrink ratio of 2:1.

- Type A: standard wall thickness for use at temperatures up to 120 °C
- Type B: thin wall thickness for use at temperatures up to 120 °C
- Type C: standard wall thickness for use at temperatures up to 150 °C
- Type D: thin wall thickness for use at temperatures up to 150 °C

These sleeveings are normally supplied with internal diameters up to 102 mm for the standard wall thickness and up to 51 mm for the thin wall thickness. The standard colour is black.

Sizes or colours other than those specifically listed in this standard may be available as custom items. These items are considered to comply with this standard if they comply with the property requirements listed in Tables 1, 2, 3, 4, 5 and 6 except for dimensions and mass.

Materials which conform to this specification meet established levels of performance. However, the selection of a material by a user for a specific application should be based on the actual requirements necessary for adequate performance in that application and not based on this specification alone.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60684-1:2003, *Flexible insulating sleeving – Part 1: Definitions and general requirements*

IEC 60684-2:1997, *Flexible insulating sleeving – Part 2: Methods of test*

IEC 60757:1983, *Code for designation of colours*

ISO 846:1997, *Plastics – Evaluation of the action of micro-organisms*

ISO 1817:2005, *Rubber, vulcanized – Determination of the effect of liquids*

3 Designation

The sleeving shall be identified by the following designation:

Description	IEC publication number	IEC part number	IEC sheet number	Type	Size (expanded/recovered internal diameter, in mm)	Colour	Table 6* Code
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Sleeving	IEC 60684	- 3	- 271	- A	- 12,7/6,4	BK	X

Any abbreviation for colour shall comply with IEC 60757, where applicable. Non-standard colours shall be written out in full.

* The addition of “X” at the end of the designation indicates that the properties contained in Table 6 have been agreed upon between the user and supplier.

4 Conditions of test

Unless otherwise specified, the sleeving shall be shrunk in a forced air circulation oven for (5 ± 1) min at $200 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5 \text{ K}$ prior to testing.

5 Requirements

In addition to the general requirements given in IEC 60684-1, the sleeving shall comply with the requirements of Tables 1, 2, 3, 4, 5 and 6 where applicable.

6 Sleeving conformance

Product conformance shall normally be based on the results from size 12,7/6,4 mm black sleeving. The colour fastness to light shall be qualified for all colours.

Table 1 – Dimensional and mass requirements for Type A and C

Size code	Internal diameter mm		Recovered wall thickness mm	Mass per unit length Max. g/m
	Expanded Min.	Recovered Max.		
3,2/1,6	3,2	1,6	$0,75 \pm 0,15$	10,3
4,8/2,4	4,8	2,4	$0,85 \pm 0,20$	16,5
6,4/3,2	6,4	3,2	$0,90 \pm 0,20$	21,6
9,5/4,8	9,5	4,8	$1,00 \pm 0,20$	32,8
12,7/6,4	12,7	6,4	$1,20 \pm 0,30$	54,0
19,0/9,5	19,0	9,5	$1,45 \pm 0,35$	92,8
25,4/12,7	25,4	12,7	$1,80 \pm 0,45$	154
38,0/19,0	38,0	19,0	$2,40 \pm 0,50$	290
51,0/25,4	51,0	25,4	$2,80 \pm 0,50$	432
76,0/38,0	76,0	38,0	$3,20 \pm 0,60$	724
102,0/51,0	102,0	51,0	$3,60 \pm 0,70$	1 083

Table 2 – Dimensional and mass requirements for Type B and D

Size code	Internal diameter mm		Recovered wall thickness mm	Mass per unit length Max. g/m
	Expanded Min.	Recovered Max.		
2,4/1,2	2,4	1,2	$0,50 \pm 0,10$	5,0
3,2/1,6	3,2	1,6	$0,50 \pm 0,10$	6,0
4,8/2,4	4,8	2,4	$0,50 \pm 0,10$	8,2
6,4/3,2	6,4	3,2	$0,65 \pm 0,15$	14,6
9,5/4,8	9,5	4,8	$0,65 \pm 0,15$	20,4
12,7/6,4	12,7	6,4	$0,65 \pm 0,15$	26,2
19,0/9,5	19,0	9,5	$0,75 \pm 0,15$	42,7
25,4/12,7	25,4	12,7	$0,90 \pm 0,15$	65,8
31,5/15,0	31,5	15,0	$1,00 \pm 0,20$	88,6
38,0/19,0	38,0	19,0	$1,00 \pm 0,20$	111
51,0/25,4	51,0	25,4	$1,15 \pm 0,25$	171

Table 3 – Property requirements

Property	IEC 60684-2 clause or subclause	Units	Max. or min.	Requirements	Remarks
Dimensions – internal diameter – wall thickness – concentricity • expanded • recovered	3 3.1.2 3.3.2 3.3.3	mm mm %	Min.	Tables 1 and 2 Tables 1 and 2 65 85	
Heat shock Tensile strength Elongation at break	6 19.1 and 19.2 19.1 and 19.2	MPa %	Min. Min.	8 200	Heat at 215 °C ± 5 K.
Longitudinal change	9	%	Max.	0 –10	Heat the expanded sleeving at 200 °C ± 5 K for (5 ± 1) min.
Bending at low temperature	14	–	–	There shall be no signs of cracking.	Condition at –75 °C ± 3 K. For strips, the mandrel shall be no more than 10 times the wall thickness. Full section sleeving is tested unfilled and the mandrel shall be no more than 10 times the outer diameter.
Dimensional stability on storage	16	–	–	The dimensions shall be as specified in Tables 1 and 2.	
Tensile strength Elongation at break	19.1 and 19.2 19.1 and 19.2	MPa %	Min. Min.	12 350	Use a jaw separation rate of 100 mm/min. Below 6,5 mm diameter as sleeving; at 6,5 mm diameter and above as dumb-bells.
Secant modulus at 2 % elongation	19.4	MPa MPa	Min. Max.	15 35	
Breakdown voltage	21	kV	Min.	Table 4	
Volume resistivity – at room temperature – after damp heat	23 23.4.2 23.4.4	Ω·m Ω·m	Min. Min.	10 ⁸ 10 ⁷	
Flame propagation Time of burning Length burned	26 Method C	s mm	Max. Max.	30 75	

Table 3 (continued)

Property	IEC 60684-2 clause or subclause	Units	Max. or min.	Requirements		Remarks
Copper corrosion	33	%	Max.	None above the allowable 8 %		Heat for (16 ± 0,5) h at 150 °C ± 3 K.
Colour fastness to light	34			The colour contrast between the exposed and unexposed parts of the specimens shall be equal to or less than that of the fastness standard.		Fastness standard No. 5
Resistance to selected fluids	36					Use the fluids and test temperatures specified in Table 5.
Tensile strength	19.1 and 19.2	MPa	Min.	8		Immersion time (24 ± 1) h
Elongation at break	19.1 and 19.2	%	Min.	250		
Mass per unit length	38	g/m	Max.	Table 1		
Heat ageing	39					Test temperature 160 °C ± 3 K
Tensile strength	19.1 and 19.2	MPa	Min.	10		
Elongation at break	19.1 and 19.2	%	Min.	200		
Water absorption	40	%	Max.	Type A/C 2,0	Type B/D 3,5	
Long-term ageing	50			Type A/B	Type C/D	The ageing temperature shall be 120 °C ± 2 K for Types A and B.
Elongation	19.1 and 19.2	%	Min	175	75	The ageing temperature shall be 150 °C ± 3 K for Types C and D.

Table 4 – Requirements for breakdown voltage

Nominal recovered wall thickness ^a	Breakdown voltage
mm	Min. kV
0,50	4,0
0,65	5,5
0,75	6,0
0,85	6,5
0,90	7,0
1,00	8,0
1,15	9,0
1,20	9,5
1,45	11,0
1,80	14,0
2,40	19,0
2,80	22,0
3,20	25,0
3,60	28,0
The breakdown voltage shall be determined by any of the methods described in 21.2, 21.3 or 21.4 of IEC 60684-2. The central value shall comply with the minimum value in this table. The rate of application of the voltage shall be 500 V/s.	
^a For non-standard wall thicknesses, the electric strength shall be at least that of the next smaller standard wall thickness. For wall thicknesses smaller than 0,50 mm, the electric strength shall be at least 8,0 kV/mm.	

Table 5 – Resistance to selected fluids

Fluids	Type	Standard or symbol	Immersion temperature °C ± 2 K
Fuels	Gasoline	ISO 1817 Liquid B	23
	Kerosene	ISO 1817 Liquid F	70
Hydraulic fluid	Phosphate base	ISO 1817 Liquid 103	23
	Silicone base	S-1714 ^a	70
	Mineral base	H-520 ^a	50
Oils	Synthetic base	ISO 1817 Liquid 101	23
	Mineral base	ISO 1817 Oil no. 2	70
	Mineral base	O-1176 ^a	70
	Mineral base	O-142 ^a	50
Cleaning fluid	Solvent	Isopropyl alcohol	23
		Propanol 25 % White spirit 75 %	23
		Methylethylketone	23
De-icing fluids	Runway de-icers	Inhibited potassium acetate with water, 50 %	23
	Aircraft de-icers	Ethylene glycol 80 % Water 20 %	23
NOTE Other fluids and/or temperatures may be specified for customers with specific needs. These additional fluids and/or temperatures should be applicable when incorporated into agreements between the supplier and the customer.			
^a These are commercially available fluids which can be identified in aviation fluid guides			

Table 6 – Additional property requirements

Property	IEC 60684-2 subclause	Units	Max. or Min.	Requirements	Remarks
Fungus resistance					The test method shall be ISO 846, method B.
Tensile strength	19.1 and 19.2	MPa	Min.	12	56 days exposure
Elongation at break	19.1 and 19.2	%	Min.	350	
Shelf life ^a				The dimensions shall be as specified in Tables 1 and 2.	Condition the sleeving for 60 months at ambient temperature prior to testing; interim measurements are to be made every 12 months.
^a Due to the duration of this test, lack of completion of this test shall not preclude certification of this sleeving. Additional evidence of compliance with this requirement in the interim shall be as agreed between the supplier and/or the approval authority and/or the customer.					

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

GAINES ISOLANTES SOUPLES –

Partie 3: Spécifications pour types particuliers de gaines – Feuille 271: Gainés thermorétractables en élastomère, retardés à la flamme, résistant aux fluides, rapport de rétreint 2:1

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60684-3-271 a été établie par le comité d'études 15 de la CEI: Matériaux isolants électriques solides.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2004 et constitue une révision technique. Elle comprend la modification technique significative suivante par rapport à l'édition antérieure: l'ajout d'un type de gaine adapté pour être utilisé à des températures pouvant atteindre 150 °C.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
15C/627/FDIS	15C/639/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la CEI 60684, présentée sous le titre général *Gaines isolantes souples*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

INTRODUCTION

La présente Norme internationale fait partie d'une série traitant des gaines isolantes souples à usages électriques.

Cette série est constituée de trois parties:

Partie 1: Définitions et exigences générales (CEI 60684-1)

Partie 2: Méthodes d'essai (CEI 60684-2)

Partie 3: Spécifications pour types particuliers de gaines (CEI 60684-3)

La présente norme est l'une des feuilles qui composent la Partie 3, comme suit:

Feuille 271: Gains thermorétractables en élastomère, ignifugées, résistant aux fluides, rapport de rétreint 2:1.

GAINES ISOLANTES SOUPLES –

Partie 3: Spécifications pour types particuliers de gaines – Feuille 271: Gainses thermorétractables en élastomère, retardées à la flamme, résistant aux fluides, rapport de rétreint 2:1

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60684 donne les exigences relatives à quatre types de gaines thermorétractables en élastomère, ignifugées, résistant aux fluides, de rapport de rétreint nominal de 2:1.

- Type A: épaisseur de paroi standard utilisée à des températures pouvant atteindre 120 °C
- Type B: épaisseur de paroi fine utilisée à des températures pouvant atteindre 120 °C
- Type C: épaisseur de paroi standard utilisée à des températures pouvant atteindre 150 °C
- Type D: épaisseur de paroi fine utilisée à des températures pouvant atteindre 150 °C

Ces gaines sont normalement fournies avec un diamètre intérieur allant jusqu'à 102 mm pour les parois d'épaisseur standard et jusqu'à 51 mm pour les parois d'épaisseur fine. La couleur standard est le noir.

D'autres dimensions et d'autres couleurs que celles spécifiquement indiquées dans cette norme peuvent être disponibles comme articles spéciaux. Ces articles sont considérés comme satisfaisant à la présente norme, s'ils sont conformes aux exigences relatives aux propriétés indiquées dans les Tableaux 1, 2, 3, 4, 5 et 6, sauf en ce qui concerne les dimensions et la masse.

Les matériaux conformes à cette spécification satisfont à des niveaux établis de performance. Cependant, il convient que le choix d'un matériau par un utilisateur, pour une application spécifique, soit fondé sur les exigences réelles nécessaires pour obtenir une performance adéquate dans cette application, et non fondé sur cette seule spécification.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60684-1:2003, *Gaines isolantes souples – Partie 1: Définitions et exigences générales*

CEI 60684-2:1997, *Gaines isolantes souples – Partie 2: Méthodes d'essai*

CEI 60757:1983, *Code de désignation de couleurs*

ISO 846:1997, *Plastiques – Évaluation de l'action des micro-organismes*

ISO 1817:2005, *Caoutchouc vulcanisé – Détermination de l'action des liquides*

3 Désignation

Les gaines doivent être identifiées par la désignation suivante:

Description	Numéro de publication CEI	Numéro de partie CEI	Numéro de feuille CEI	Type	Dimension (diamètre intérieur à l'état expansé et rétreint, en mm)	Couleur	Code du tableau 6*				
↓ Gaine	↓ CEI 60684	↓ -	↓ 3	↓ -	↓ 271	↓ -	↓ A	↓ -	↓ 12,7/6,4	↓ BK	↓ X

Toutes les abréviations relatives aux couleurs doivent satisfaire à la CEI 60757, si cela s'applique. Les couleurs non normalisées doivent être indiquées par une désignation complète.

* L'ajout de "X" à la fin de la désignation indique que les propriétés contenues dans le Tableau 6 ont fait l'objet d'un accord entre l'utilisateur et le fournisseur.

4 Conditions d'essai

Sauf spécification contraire, la gaine doit être rétreinte dans une étuve à air pulsé pendant (5 ± 1) min à $200 \text{ °C} \pm 5 \text{ K}$ avant l'essai.

5 Exigences

Outre les exigences générales données dans la CEI 60684-1, les gaines doivent satisfaire aux exigences figurant des Tableaux 1, 2, 3, 4, 5 et 6, le cas échéant.

6 Conformité des gaines

La conformité des gaines doit normalement être basée sur les résultats des gaines de couleur noire dont les dimensions sont 12,7/6,4 mm. La solidité de la couleur à la lumière doit être déterminée pour toutes les couleurs.

Tableau 1 – Exigences relatives aux dimensions et à la masse pour les Types A et C

Code de dimensions	Diamètre intérieur mm		Épaisseur des parois après rétreint mm	Masse par unité de longueur Max. g/m
	Expansé Min.	Rétreint Max.		
3,2/1,6	3,2	1,6	$0,75 \pm 0,15$	10,3
4,8/2,4	4,8	2,4	$0,85 \pm 0,20$	16,5
6,4/3,2	6,4	3,2	$0,90 \pm 0,20$	21,6
9,5/4,8	9,5	4,8	$1,00 \pm 0,20$	32,8
12,7/6,4	12,7	6,4	$1,20 \pm 0,30$	54,0
19,0/9,5	19,0	9,5	$1,45 \pm 0,35$	92,8
25,4/12,7	25,4	12,7	$1,80 \pm 0,45$	154
38,0/19,0	38,0	19,0	$2,40 \pm 0,50$	290
51,0/25,4	51,0	25,4	$2,80 \pm 0,50$	432
76,0/38,0	76,0	38,0	$3,20 \pm 0,60$	724
102,0/51,0	102,0	51,0	$3,60 \pm 0,70$	1 083

Tableau 2 – Exigences relatives aux dimensions et à la masse pour le Type B et D

Code de dimensions	Diamètre intérieur mm		Épaisseur des parois après rétreint mm	Masse par unité de longueur Max. g/m
	Expansé Min.	Rétreint Max.		
2,4/1,2	2,4	1,2	$0,50 \pm 0,10$	5,0
3,2/1,6	3,2	1,6	$0,50 \pm 0,10$	6,0
4,8/2,4	4,8	2,4	$0,50 \pm 0,10$	8,2
6,4/3,2	6,4	3,2	$0,65 \pm 0,15$	14,6
9,5/4,8	9,5	4,8	$0,65 \pm 0,15$	20,4
12,7/6,4	12,7	6,4	$0,65 \pm 0,15$	26,2
19,0/9,5	19,0	9,5	$0,75 \pm 0,15$	42,7
25,4/12,7	25,4	12,7	$0,90 \pm 0,15$	65,8
31,5/15,0	31,5	15,0	$1,00 \pm 0,20$	88,6
38,0/19,0	38,0	19,0	$1,00 \pm 0,20$	111
51,0/25,4	51,0	25,4	$1,15 \pm 0,25$	171

Tableau 3 – Exigences relatives aux propriétés

Propriété	CEI 60684-2 article ou paragraphe	Unités	Max. ou min.	Exigences	Remarques
Dimensions – diamètre intérieur – épaisseur des parois – concentricité • expansée • rétreinte	3 3.1.2 3.3.2 3.3.3	mm mm %	Min.	Tableaux 1 et 2 Tableaux 1 et 2 65 85	
Choc thermique Résistance à la traction Allongement à la rupture	6 19.1 et 19.2 19.1 et 19.2	MPa %	Min. Min.	8 200	Chauffer à 215 °C ± 5 K.
Variation longitudinale	9	%	Max.	0 -10	Chauffer les gaines expansées à 200 °C ± 5 K pendant (5 ± 1) min.
Flexion à basse température	14	–	–	Il ne doit pas y avoir de signes de craquelure.	Conditionner à –75 °C ± 3 K. Pour les bandes, le mandrin doit correspondre à une valeur inférieure ou égale à 10 fois l'épaisseur de la paroi. Les gaines de section complète sont soumises à l'essai non remplies et le diamètre du mandrin ne doit pas être supérieur à 10 fois le diamètre extérieur.
Stabilité des dimensions pendant le stockage	16	–	–	Les dimensions doivent être celles spécifiées aux Tableaux 1 et 2.	
Résistance à la traction Allongement à la rupture	19.1 et 19.2 19.1 et 19.2	MPa %	Min. Min.	12 350	Utiliser une vitesse de séparation des mâchoires de 100 mm/min. Pour des diamètres inférieurs à 6,5 mm, essai sur gaine; pour des diamètres de 6,5 mm et supérieurs, sur des haltères.
Module sécant pour un allongement de 2 %	19,4	MPa MPa	Min. Max.	15 35	
Tension de claquage	21	kV	Min.	Tableau 4	
Résistivité transversale – à température ambiante – après exposition à la chaleur humide	23 23.4.2 23.4.4	Ω·m Ω·m	Min. Min.	10 ⁸ 10 ⁷	
Propagation de la flamme Temps de combustion Longueur brûlée	26 Méthode C	s mm	Max. Max.	30 75	

Tableau 3 (suite)

Propriétés	CEI 60684-2 article ou paragraphe	Unités	Max. ou min.	Exigences		Remarques
Corrosion du cuivre	33	%	Max.	Aucune au- dessus des 8 % autorisés		Chauffer pendant (16 ± 0,5) h à 150 °C ± 3 K.
Solidité de la couleur à la lumière	34			Le contraste normal de couleur entre les parties exposées et non exposées de l'échantillon doit être égal ou inférieur à celui de l'échantillon standard.		Échantillon standard No. 5
Résistance aux fluides choisis	36					Utiliser les fluides et les températures d'essai spécifiés au Tableau 5. Temps d'immersion (24 ± 1) h
Résistance à la traction	19.1 et 19.2	MPa	Min.	8		
Allongement à la rupture	19.1 et 19.2	%	Min.	250		
Masse par unité de longueur	38	g/m	Max.	Tableau 1		
Vieillessement en température	39					Température d'essai 160 °C ± 3 K
Résistance à la traction	19.1 et 19.2	MPa	Min.	10		
Allongement à la rupture	19.1 et 19.2	%	Min.	200		
Absorption d'eau	40	%	Max.	Type A/C 2,0	Type B/D 3,5	
Vieillessement à long terme	50			Type A/B 175	Type C/D 75	La température de vieillessement doit être égale à 120 °C ± 2 K pour lesTypes A et B. La température de vieillessement doit être égale à150 °C ± 3 K pour les Types C et D
Allongement	19.1 et19.2	%	Min			

Tableau 4 – Exigences relatives à la tension de claquage

Épaisseur nominale des parois après rétreint ^a mm	Tension de claquage Min. kV
0,50	4,0
0,65	5,5
0,75	6,0
0,85	6,5
0,90	7,0
1,00	8,0
1,15	9,0
1,20	9,5
1,45	11,0
1,80	14,0
2,40	19,0
2,80	22,0
3,20	25,0
3,60	28,0
La tension de claquage doit être déterminée par l'une quelconque des méthodes décrites en 21.2, 21.3 ou 21.4 de la CEI 60684-2. La valeur centrale doit être conforme à la valeur minimale de ce tableau. La vitesse d'application de la tension doit être de 500 V/s.	
^a Pour des épaisseurs de parois non standards, la rigidité diélectrique doit être au minimum celle correspondant à l'épaisseur de paroi standard immédiatement inférieure. Pour des épaisseurs de parois inférieures à 0,50 mm, la rigidité diélectrique doit être au moins 8,0 kV/mm.	

Tableau 5 – Résistance aux fluides choisis

Fluides	Type	Norme ou symbole	Température d'immersion °C ± 2 K
Carburants	Essence	ISO 1817 Liquide B	23
	Kérosène	ISO 1817 Liquide F	70
Fluides hydrauliques	Base phosphate	ISO 1817 Liquide 103	23
	Base silicone	S-1714 ^a	70
	Base minérale	H-520 ^a	50
Huiles	Base synthétique	ISO 1817 Liquide 101	23
	Base minérale	ISO 1817 Huile no. 2	70
	Base minérale	O-1176 ^a	70
	Base minérale	O-142 ^a	50
Fluides de nettoyage	Solvant	Alcool isopropylique	23
		Propanol 25%	23
		White-spirit 75 %	
		Méthyléthylcétone	23
Fluides antigel	Dégivrant pour piste d'envol	Acétate de potassium inhibé avec de l'eau, 50 %	23
	Dégivrant pour aéronautique	Ethylène glycol 80 %, eau 20 %	23
NOTE D'autres fluides et/ou d'autres températures peuvent être spécifiés pour des clients ayant des besoins spécifiques. Il convient que ces fluides et/ou ces températures supplémentaires ne soient utilisés que s'ils font l'objet d'un accord entre le fournisseur et le client.			
^a Ces fluides sont disponibles sur le marché et peuvent être identifiés dans les guides pour les fluides utilisés dans l'aviation.			

Tableau 6 – Exigences complémentaires relatives aux propriétés

Propriétés	CEI 60684-2 Paragraphe	Unités	Max. ou Min.	Exigences	Remarques
Résistance aux moisissures	19.1 et19.2	MPa	Min.	12	La méthode d'essai doit être la méthode B de l'ISO 846.
Résistance à la traction	19.1 et19.2	%	Min.	350	Exposition de 56 jours
Allongement à la rupture					
Durée de stockage ^a				Les dimensions doivent être celles spécifiées aux Tableaux 1 et 2.	Conditionner la gaine pendant 60 mois à la température ambiante avant l'essai; des mesures intermédiaires doivent être réalisées tous les 12 mois.
^a En raison de la durée de cet essai, la réalisation incomplète de celui-ci ne doit pas interdire la certification pour cette gaine. Les preuves complémentaires relatives à la satisfaction de cette exigence, en cours de période intermédiaire, doivent faire l'objet d'un accord entre le fournisseur et/ou l'autorité d'approbation et/ou le client.					

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11
Fax: + 41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch